PCT ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 7 : G07F 7/08	A1	(11) Numéro de publication internationale: **WO 00/11621**
		(43) Date de publication internationale: 2 mars 2000 (02.03.00)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/02014

(22) Date de dépôt international: 19 août 1999 (19.08.99)

(30) Données relatives à la priorité:
98/10569 20 août 1998 (20.08.98) FR

(71) Déposant *(pour tous les Etats désignés sauf US)*: BULL CP8 [FR/FR]; 68, route de Versailles, Boîte postale 45, F–78430 Louveciennes (FR).

(72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant *(US seulement)*: SALLES, Jean–Luc [FR/FR]; 105, rue du Château, F–92100 Boulogne Billancourt (FR).

(74) Mandataire: CORLU, Bernard; Bull S.A., PC58F35, 68, route de Versailles, F–78434 Louveciennes Cedex (FR).

(81) Etats désignés: AU, CA, CN, JP, KR, SG, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

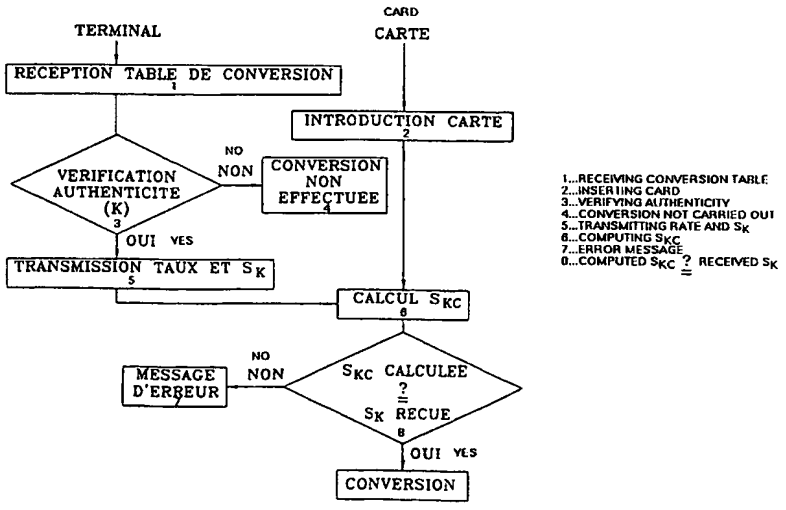
Publiée
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: PORTABLE OBJECT SUCH AS AN ELECTRONIC PURSE FOR PAYMENT IN DIFFERENT CURRENCIES AND ASSOCIATED PAYMENT PROTOCOL

(54) Titre: OBJET PORTATIF DU TYPE PORTE–MONNAIE ELECTRONIQUE PERMETTANT LE PAIEMENT DANS DIFFERENTES DEVISES ET PROTOCOLE DE PAIEMENT ASSOCIE

(57) Abstract

The invention concerns a portable object comprising an electronic purse application, wherein said data–exchange protocol defines an instruction for operating electronic currency conversion. The method consists in: (a) storing in the portable object an electronic currency conversion table certified by an original electronic signature (S_K) by a banking authority; (b) authenticating said conversion table, and, on the basis of said conversion table authentication, the currency conversion rate value constituting an authenticated conversion rate value; (c) carrying out the conversion of the electronic purse current balance, from said authenticated conversion rate value, to generate a converted current balance value, and storing the converted current balance value, or, in the absence of authentication, (d) stopping the current transaction and sending an error message.



(57) Abrégé

Dans un objet portatif comportant une application de porte–monnaie électronique, ce protocole d'échange de données définit une instruction d'opération de conversion de monnaie électronique. Il consiste à: (a) mémoriser dans l'objet portatif une table de conversion de monnaie électronique certifiée par une signature électronique d'origine (S_K) par une autorité bancaire, la table de conversion comportant au moins une valeur de taux de conversion; (b) authentifier ladite table de conversion, et, sur authentification de ladite table de conversion, la valeur de taux de conversion constituant une valeur de taux de conversion authentifiée, (c) procéder à la conversion du solde courant du porte–monnaie électronique, à partir de ladite valeur de taux de conversion authentifiée, pour engendrer une valeur du solde courant convertie, et mémoriser la valeur du solde courant convertie, ou, en l'absence d'authentification, (d) bloquer la transaction courante et émettre un message d'erreur.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	**ES**	Espagne	**LS**	Lesotho	**SI**	Slovénie
AM	Arménie	**FI**	Finlande	**LT**	Lituanie	**SK**	Slovaquie
AT	Autriche	**FR**	France	**LU**	Luxembourg	**SN**	Sénégal
AU	Australie	**GA**	Gabon	**LV**	Lettonie	**SZ**	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	**GB**	Royaume-Uni	**MC**	Monaco	**TD**	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	**GE**	Géorgie	**MD**	République de Moldova	**TG**	Togo
BB	Barbade	**GH**	Ghana	**MG**	Madagascar	**TJ**	Tadjikistan
BE	Belgique	**GN**	Guinée	**MK**	Ex-République yougoslave de Macédoine	**TM**	Turkménistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Grèce			**TR**	Turquie
BG	Bulgarie	**HU**	Hongrie	**ML**	Mali	**TT**	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	**IE**	Irlande	**MN**	Mongolie	**UA**	Ukraine
BR	Brésil	**IL**	Israël	**MR**	Mauritanie	**UG**	Ouganda
BY	Bélarus	**IS**	Islande	**MW**	Malawi	**US**	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	**IT**	Italie	**MX**	Mexique	**UZ**	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	**JP**	Japon	**NE**	Niger	**VN**	Viet Nam
CG	Congo	**KE**	Kenya	**NL**	Pays-Bas	**YU**	Yougoslavie
CH	Suisse	**KG**	Kirghizistan	**NO**	Norvège	**ZW**	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	République populaire démocratique de Corée	**NZ**	Nouvelle-Zélande		
CM	Cameroun			**PL**	Pologne		
CN	Chine	**KR**	République de Corée	**PT**	Portugal		
CU	Cuba	**KZ**	Kazakstan	**RO**	Roumanie		
CZ	République tchèque	**LC**	Sainte-Lucie	**RU**	Fédération de Russie		
DE	Allemagne	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Soudan		
DK	Danemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Suède		
EE	Estonie	**LR**	Libéria	**SG**	Singapour		

BNSDOCID: <WO_____0011621A1_I_>

Titre :

OBJET PORTATIF DU TYPE PORTE-MONNAIE ELECTRONIQUE PERMETTANT LE PAIEMENT DANS DIFFERENTES DEVISES ET PROTOCOLE DE PAIEMENT ASSOCIE

La présente invention se rapporte à un objet portatif, notamment une carte porte-monnaie électronique permettant le paiement dans différentes devises et à un protocole de paiement associé.

A l'heure actuelle, les cartes à microprocesseur sont utilisées dans le domaine bancaire pour effectuer des transactions. Une carte bancaire est liée au compte bancaire de son porteur. Elle permet au commerçant de s'assurer que le porteur est bien titulaire d'un compte bancaire et, par l'enregistrement de la transaction dans le microprocesseur de la carte, que la transaction est bien débitée du compte du porteur. Ainsi, la carte bancaire ne contient pas d'argent. Elle se borne à mémoriser des débits qui seront effectués ultérieurement dans le compte bancaire du porteur.

Une carte porte-monnaie électronique, désignée dans la suite par l'abréviation PME, fonctionne différemment. Le principe d'utilisation d'une carte PME est tout à fait comparable à celui d'un porte-monnaie traditionnel contenant de l'argent sous forme de billets et/ou de pièces de monnaie, à la différence qu'une carte PME manipule de l'argent électronique. On charge initialement la carte PME avec une certaine somme d'argent, qui diminue au fur et à mesure des transactions. Lorsque la somme est nulle, toute transaction est impossible. A tout moment, le porteur peut prendre connaissance du solde de sa carte en l'introduisant dans un lecteur et en effectuant une interrogation.

La somme d'argent contenue dans la carte PME est exprimée dans une devise déterminée, qui correspond par

exemple au pays d'utilisation dont le porteur de la carte est le ressortissant. Un problème se pose donc lorsque le porteur souhaite effectuer une transaction dans une devise différente de celle utilisée habituellement par la carte, au cours d'un déplacement à l'étranger par exemple.

Le type de devise est généralement écrit dans une mémoire programmable non volatile de la carte. La lecture de cette donnée est libre mais son écriture est subordonnée à des droits d'accès.

Une solution connue pour changer la devise d'une carte PME, et convertir le solde de cette dernière dans une nouvelle devise, consiste à introduire et connecter la carte à un terminal bancaire, puis à effectuer une transaction consistant en un débit d'un montant égal au solde courant de la carte. Cette opération a pour objet de vider la carte. Puis le terminal modifie dans la carte la donnée représentative de la devise et convertit dans la nouvelle devise l'argent électronique reçu. Ensuite, le terminal, par une opération de crédit, recharge la carte avec la même somme d'argent convertie dans la nouvelle devise.

Cette solution est contraignante car elle nécessite la réalisation de deux transactions successives, à savoir, un débit puis un crédit. De plus, du point de vue de la sécurité, elle présente un risque, par exemple en cas d'arrachement de la carte entre l'opération de débit et l'opération de crédit, le solde étant dans ce cas réduit à zéro de manière non justifiée. En outre, la solution connue manque de souplesse, car elle oblige le porteur de la carte ayant effectué une transaction consistant en un débit dans la devise courante de la carte, afin de vider cette carte, à se rendre dans une banque pour faire effectuer une transaction consistant en un crédit du même montant dans une autre devise, afin de recharger la carte.

La présente invention a pour but de pallier les inconvénients précités.

La présente invention a notamment pour but de créer une nouvelle instruction dans une carte PME, de créer un nouveau protocole de communication entre une carte PME et un terminal de transaction, et de sécuriser les cartes PME et les terminaux de transaction vis-à-vis des risques de création frauduleuse de monnaie électronique, la fraude pouvant consister, soit à effectuer successivement deux conversions inverses sur deux terminaux ayant des tables de conversion élaborées à des dates différentes, soit à effectuer successivement un grand nombre de conversions sur une pluralité de terminaux différents.

Dans ce but, la présente invention propose, dans un objet portatif comportant au moins une application de porte-monnaie électronique, cet objet portatif comprenant des moyens de traitement de l'information et au moins une mémoire programmable non volatile, comportant une zone de mémorisation de transactions relatives à l'application de porte-monnaie électronique, ces transactions comportant au moins une instruction d'opération de débit et une instruction d'opération de crédit,

un protocole d'échange de données définissant une instruction d'opération de conversion de monnaie électronique d'une devise de départ en une devise courante, consistant au moins à :

(a) mémoriser dans ledit objet portatif une table de conversion de monnaie électronique certifiée par au moins une signature électronique d'origine par une autorité bancaire, ladite table de conversion de monnaie électronique comportant au moins une valeur de taux de conversion d'une devise de départ en au moins une devise courante ;

(b) authentifier ladite table de conversion de monnaie électronique, par vérification de ladite signature électronique d'origine, et, en cas d'authentification de ladite table de conversion de monnaie électronique, la valeur de taux de conversion constituant une valeur de taux de conversion authentifiée,

(c) procéder à la conversion d'un solde courant du porte-monnaie électronique, à partir de ladite valeur de taux de conversion authentifiée, pour engendrer une valeur du solde courant convertie, et mémoriser la valeur du solde courant convertie dans ladite mémoire non volatile, ou, en l'absence d'authentification,

(d) bloquer une transaction courante.

L'invention concerne aussi un protocole de communication entre un objet portatif utilisant une première devise habituelle prédéterminée et un terminal de transaction utilisant une deuxième devise habituelle prédéterminée, ledit objet portatif comportant au moins une application de porte-monnaie électronique, et comprenant des moyens de traitement de l'information et au moins une mémoire programmable non volatile comportant une zone de mémorisation de transactions relatives à l'application de porte-monnaie électronique, ces transactions comportant au moins une instruction d'opération de débit et une instruction d'opération de crédit, ledit protocole de communication comprenant des étapes suivant lesquelles :

(a) le terminal reçoit en provenance d'une autorité bancaire une table de conversion de monnaie électronique ;

(b) on introduit dans le terminal ledit objet portatif afin de réaliser une transaction ;

(c) le terminal transmet à l'objet portatif le taux de conversion de ladite première devise dans ladite deuxième devise, contenu dans ladite table de conversion de monnaie électronique, accompagné d'une signature électronique d'origine relative audit taux, ladite signature électronique d'origine étant calculée à l'aide d'une clé prédéterminée ;

(d) l'objet portatif vérifie ladite signature électronique d'origine à l'aide de ladite clé, préalablement mémorisée dans l'objet portatif ou d'une clé corrélée à celle-ci ;

(e) si la signature électronique d'origine est vérifiée, l'objet portatif effectue la conversion du solde courant mémorisé de ladite première devise dans ladite deuxième devise au moyen dudit taux de conversion et mémorise le solde courant converti ;

(f) l'objet portatif effectue ladite transaction.

L'invention concerne encore un objet portatif comprenant des moyens de traitement de l'information et des moyens de mémorisation de l'information, caractérisé en ce qu'il inclut :

- des moyens pour stocker de façon provisoire dans les moyens de mémorisation une table de conversion de monnaie électronique reçue de l'extérieur de l'objet portatif et comportant au moins une valeur de taux de conversion d'une devise de départ en au moins une devise courante, ainsi qu'une signature électronique d'origine (S_K) de cette table de conversion, calculée au moyen d'un algorithme de signature et d'une clé de signature déterminés ;

- des moyens pour authentifier ladite table de conversion en vérifiant ladite signature électronique d'origine (S_K) de la table de conversion reçue, au moyen d'un algorithme de vérification de signature et d'une clé de vérification de signature déterminés ;
- des moyens pour stocker de façon durable, en cas d'authentification positive, la table de conversion dans les moyens de mémorisation ; et
- des moyens pour calculer une valeur de solde courant convertie à partir d'une valeur de solde courant et d'une valeur de taux de conversion extraite de la table de conversion authentifiée.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une carte à microprocesseur ayant une fonctionnalité de conversion conforme à la présente invention, dans un mode particulier de réalisation ;
- la figure 2 est un organigramme illustrant la succession des étapes définissant la nouvelle instruction de conversion dans la carte PME ;
- la figure 3 est une représentation schématique des divers éléments constitutifs d'un message contenant une valeur de taux de conversion transmis par le terminal à la carte ;
- la figure 4 est une représentation schématique de la zone de mémorisation de transactions comprise dans la carte PME ;
- les figures 5A et 5C sont des organigrammes illustrant la succession des étapes du protocole de

communication de la présente invention, respectivement dans un mode particulier de réalisation où le terminal ne comporte pas de module de sécurité et dans un mode particulier de réalisation où le terminal comporte un module de sécurité ;

- la figure 5B représente de façon schématique un terminal doté d'un module de sécurité ;

- la figure 6 est un organigramme illustrant le fonctionnement du compteur de conversions ;

- la figure 7 est un organigramme illustrant la comparaison de la date d'élaboration de la table de conversion à une date courante de référence reçue par voie hertzienne ; et

- la figure 8 est un schéma illustrant la comparaison entre la date d'élaboration d'une table de conversion et la date de la dernière transaction mémorisée dans la carte.

Comme le montre la figure 1, on considère une carte à microprocesseur 10 qui comporte au moins une application de porte-monnaie électronique. La carte 10 comprend un module d'entrée-sortie 12 permettant à la carte 10 de communiquer avec l'extérieur, et notamment avec un terminal de transaction dépendant d'une autorité bancaire. Les opérations effectuées par la carte sont commandées par un microprocesseur 14, relié au module d'entrée-sortie 12.

La carte 10 comporte également un système d'exploitation, implanté dans une mémoire morte 16 du type ROM. La mémoire morte 16 est reliée au microprocesseur 14.

La carte 10 comporte en outre une mémoire programmable non volatile 18, du type EPROM ou EEPROM ou encore FERAM. La mémoire programmable non volatile 18 est reliée à la mémoire morte 16 et au microprocesseur 14. Elle comporte une zone de mémorisation de transactions relatives à l'application de porte-monnaie électronique et une zone

système, comportant par exemple un numéro d'identification de la carte 10. Ces transactions sont des instructions pour effectuer soit des opérations de débit, soit des opérations de crédit.

La zone de mémorisation de transactions, qui contient un nombre limité N d'emplacements, est avantageusement cyclique, comme illustré par la figure 4, c'est-à-dire qu'un pointeur indique successivement l'adresse des emplacements pour mémoriser chaque transaction, qui consiste soit en une opération de crédit CR, soit en une opération de débit DE, soit en une opération de conversion CO. Lorsque les N emplacements sont occupés, le pointeur indique à nouveau l'adresse du premier emplacement, dont le contenu est effacé et remplacé par la $(N+1)^{ème}$ transaction, et ainsi de suite.

L'ensemble constitué par le microprocesseur 14, la mémoire morte 16 et la mémoire programmable non volatile 18 peut être réalisé sous forme d'un microcontrôleur.

La carte 10 comprend en outre un module 20 de calcul de la signature électronique de données, dont le fonctionnement est décrit plus loin. Sur la figure 1, le module 20 a été représenté en tirets pour illustrer le fait qu'il peut être, soit de nature matérielle, soit de nature logicielle. Dans le second cas, il consiste en un programme stocké dans la mémoire ROM 16 et exécuté par le microprocesseur 14.

Le module d'entrée-sortie 12, le microcontrôleur, dont la ROM 16, et le module 20 de calcul de signature forment un circuit intégré, qui peut être réalisé sous forme d'un ASIC (Application Specific Integrated Circuit).

En tant que microprocesseur ou "puce", on pourra notamment utiliser un microprocesseur autoprogrammable à mémoire non volatile, tel que décrit dans le brevet américain n° 4 382 279 au nom de la demanderesse. Comme

indiqué en colonne 1, lignes 13-25 de ce brevet, le caractère autoprogrammable de la puce correspond à la possibilité pour un programme fi situé dans une mémoire ROM, de modifier un autre programme fj situé dans une mémoire programmable en un programme gj. Dans une variante, le microprocesseur de la puce est remplacé — ou tout du moins complété — par des circuits logiques implantés dans une puce à semi-conducteurs. En effet, de tels circuits sont aptes à effectuer des calculs, notamment d'authentification et de signature, grâce à de l'électronique câblée, et non microprogrammée. Comme indiqué ci-dessus, ils peuvent notamment être de type ASIC. A titre d'exemple d'ASIC, on peut citer le composant de la société SIEMENS commercialisé sous la référence SLE 4436 et celui de la société SGS-THOMSON commercialisé sous la référence ST 1335. Avantageusement, la puce sera conçue sous forme monolithique.

Conformément à la présente invention, on définit dans la carte à microprocesseur 10 une nouvelle fonctionnalité sous forme d'une nouvelle instruction de conversion CO, qui lui permet d'effectuer en une opération unique une conversion d'une devise de départ en une devise courante, ce qui augmente la rapidité de traitement, apporte davantage de sécurité et permet une harmonisation des opérations de change.

Pour cela, le terminal bancaire de transaction possède les valeurs de taux de conversion entre les devises et les transmet à la carte à l'occasion d'une transaction, sous forme de messages contenant chacun un identifiant de la devise, une valeur de taux de conversion, une date de mise à jour de la valeur de taux, et une signature électronique relative à la valeur de taux, comme illustré par la figure 3. La carte calcule alors son solde dans la nouvelle devise.

Les valeurs des taux de conversion sont transmises au terminal par une autorité bancaire, sous forme d'une table de données, dite table de conversion.

Le protocole d'échange de données qui définit une instruction d'opération de conversion de monnaie électronique d'une devise de départ en une devise courante est illustré par la figure 2.

Ce protocole consiste tout d'abord à mémoriser dans la carte une table de conversion de monnaie électronique. Cette table est certifiée par une autorité bancaire, au moyen d'une ou plusieurs signature(s) électronique(s) d'origine S_K. Cette table contient au moins la valeur de taux de conversion de la devise de départ en la devise courante.

Ces signatures électroniques sont établies au moyen d'un algorithme cryptographique déterminé, par exemple du type RSA (des inventeurs Rivest, Shamir et Adleman) ou DES (de l'anglais Data Encryption Standard), d'une clé fournie par l'autorité bancaire et de données. Ici, la signature est le résultat du calcul effectué à partir des données d'entrée constituées par la table de conversion.

L'étape suivante consiste, pour la carte, à authentifier la table de conversion. Pour cela, la carte calcule une signature électronique de contrôle S_{KC} relative à la valeur de taux de conversion de la devise de départ en la devise courante. Puis la carte compare la signature de contrôle S_{KC} à la signature d'origine S_K. Si ces signatures sont égales, la valeur de taux de conversion est authentifiée et la carte procède alors à la conversion de son solde courant, en multipliant ce solde par la valeur de taux de conversion reçue, puis mémorise la valeur du solde converti dans la mémoire programmable non volatile 18. Si les signatures d'origine S_K et de contrôle S_{KC} sont différentes, la carte bloque la transaction, un message

d'erreur est émis, et les données de taux de conversion sont détruites.

Selon un premier mode de réalisation, la table de conversion contient un identifiant pour chaque devise et la valeur du taux de conversion de chaque devise dans une devise de référence, telle que l'euro, ou la devise du pays où est installé le terminal, à titre d'exemples non limitatifs. Les valeurs des taux de conversion étant susceptibles de fluctuer, elles sont accompagnées d'une date de mise à jour. En outre, chaque couple de valeur de taux et date de mise à jour est signé par l'autorité bancaire, qui transmet également cette signature électronique au terminal, dans la table de conversion. Le terminal mémorise cette table dans une mémoire non volatile.

Selon le premier mode de réalisation, la table de conversion a donc la forme suivante, la devise de référence choisie étant l'euro :

Devise	Taux/euro	Date	Signature
F	0,151	Dat1	SGN(F,0,151,Dat1)
£	1,51	Dat2	SGN(£,1,51,Dat2)
DM	0,50	Dat3	SGN(DM,0,50,Dat3)
L	0,00051	Dat2	SGN(L,0,00051,Dat2)

où F, £, DM, L sont les identifiants désignant respectivement le franc français, la livre britannique, le Mark allemand et la lire italienne, Dat1, Dat2, Dat3 sont des dates de mise à jour des valeurs de taux de conversion et SGN désigne les signatures électroniques calculées par l'autorité bancaire à partir de la valeur de taux de conversion de chaque devise et de sa date de mise à jour.

Selon un deuxième mode de réalisation, la table de conversion peut prendre une forme facilitant le passage d'une devise dans une autre, sans avoir recours à une devise de référence. Cette table contient la valeur de taux de conversion de chaque devise dans toutes les autres devises et a donc la forme suivante :

	euro	F	£	DM	L
euro	1	0,151	1,51	0,50	0,00051
F	6,613	1	9,99	3,345	0,0034
£	6,662	0,1	1	0,334	0,0003
DM	1,976	0,298	2,986	1	0,0005
L	1945	294,1	2938	983,8	1

De même que pour la table précédente, les données sont signées et datées. Pour limiter le nombre de données transmises, l'autorité bancaire transmet au terminal une seule signature, qui peut être calculée à partir de l'ensemble des données contenues dans la table ou à partir d'une combinaison des signatures relatives aux différentes valeurs de taux, et une seule date. Cette combinaison de signatures peut être comprise comme le calcul d'une signature globale à partir des signatures relatives à chaque taux et de la clé et de l'algorithme de signature utilisés.

Les données contenues dans la table de conversion sont certifiées par l'intermédiaire d'une procédure d'authentification connue en soi. Par exemple, l'autorité bancaire calcule une signature électronique d'origine des données à l'aide d'une clé secrète.

Il peut être prévu dans le terminal un module de sécurité pour mémoriser la clé secrète. Un tel module de sécurité renforce la sécurité du système et permet d'augmenter la vitesse des échanges de données, car il

épargne au système un grand nombre de communications entre les cartes et l'autorité bancaire.

La figure 5B illustre un terminal 22 doté d'un module de sécurité 24. Le terminal 22 comprend un microprocesseur 30 auquel sont reliés une mémoire ROM 26, une mémoire RAM 28 et une interface de transmission 32 permettant au terminal de communiquer avec une autorité bancaire. Tous ces éléments sont reliés au module de sécurité 24. Le module de sécurité a la structure électronique de la carte de la figure 1.

Le terminal 22 peut en outre être équipé d'un ou plusieurs modules de stockage tels que des disquettes ou disques amovibles ou non, d'un ou plusieurs modules de saisie (tels qu'un clavier et/ou un dispositif de pointage du type souris) et d'un module d'affichage, ces différents modules n'étant pas représentés sur la figure 5B.

Le terminal peut être constitué par tout appareil informatique installé sur un site privé ou public et apte à fournir des moyens de gestion de l'information ou de délivrance de divers biens ou services, cet appareil étant installé à demeure ou portable. Il peut notamment s'agir d'un appareil dédié aux télécommunications.

Dans le cas où le terminal destinataire de la table de conversion est doté d'un module de sécurité, ce terminal calcule une signature électronique de contrôle avec la même clé secrète que celle qui a servi à l'autorité bancaire pour calculer la signature électronique d'origine, et vérifie que la signature de contrôle est égale à la signature d'origine. Si c'est le cas, l'authenticité des données est vérifiée.

On a vu qu'à chaque valeur de taux de conversion est associée une date de mise à jour. En effet, des mises à jour régulières des valeurs des taux de conversion sont effectuées, par exemple une fois par jour, par une

communication entre le terminal et l'autorité bancaire. Le terminal écrit dans une mémoire non volatile les données de conversion et la signature de l'autorité bancaire.

On donne ci-après un exemple concret d'utilisation de la carte. Un porteur d'une carte PME contenant 100 francs se rend en Allemagne et souhaite effectuer un achat d'un produit d'une valeur de 20 DM.

Le porteur introduit sa carte dans le terminal bancaire. Le terminal interroge le solde de la carte et constate qu'il est en francs, en lisant l'identifiant de la devise. Le terminal demande alors à la carte de convertir son solde en Marks. Pour cela, le terminal transmet à la carte la table de conversion qu'il possède en mémoire, ou une partie de cette table, incluant la ou les date(s) de mise à jour et la ou les signature(s) électronique(s) d'origine, selon que la table de conversion est conforme au premier ou au deuxième mode de réalisation décrits ci-dessus.

Une fois les données reçues, la carte vérifie leur authenticité en calculant une ou des signature(s) de contrôle avec la clé secrète de l'autorité bancaire, selon un protocole de communication décrit en détail plus loin. Si les signatures d'origine et de contrôle ne sont pas égales, la conversion n'est pas effectuée et la carte en informe le terminal, qui le signale au porteur sous forme d'un message d'erreur.

Si les signatures sont égales, et à supposer que la table soit conforme au deuxième mode de réalisation, la carte recherche dans la table de conversion la valeur située au croisement de la colonne correspondant à la devise de départ et de la ligne correspondant à la devise courante.

Dans l'exemple, la valeur permettant de convertir des francs en Marks est 0,298. Puis la carte multiplie son

solde actuel par la valeur du taux et obtient le nouveau solde en Marks : 29,8 DM. Cette nouvelle valeur est inscrite dans la mémoire non volatile de la carte et elle est envoyée au terminal. Celui-ci vérifie que le nouveau solde est suffisant pour effectuer la transaction, ce qui est le cas dans l'exemple. La transaction est donc menée à bien.

Dans le cas où la table de conversion utilisée est conforme au premier mode de réalisation ci-dessus, la conversion effectuée par la carte consiste d'abord à multiplier le solde en francs par la valeur du taux de conversion des francs en euros, soit 0,151. Puis la valeur obtenue est multipliée par l'inverse de la valeur du taux de conversion des Marks en euros, soit 1/0,50.

On va maintenant décrire de façon générale le protocole de communication entre la carte et le terminal, en référence aux figures 5A et 5C.

Dans le cas illustré par la figure 5A, où le terminal ne dispose pas d'un module de sécurité, le terminal reçoit tout d'abord une table de conversion en provenance d'une autorité bancaire, accompagnée d'une signature électronique d'origine S_K relative au taux de conversion de la devise de départ dans la devise courante, cette signature S_K ayant été établie par l'autorité bancaire à partir de la valeur de taux de conversion et au moyen d'un algorithme cryptographique déterminé tel que RSA ou DES, et au moyen d'une clé secrète K.

Lorsqu'on introduit la carte dans le terminal, la table de conversion et la signature électronique d'origine S_K sont transmises à la carte en provenance de l'autorité bancaire, le terminal ayant ici une simple fonction de mémoire tampon.

Dans le cas où la table de conversion utilisée est du type décrit dans le premier mode de réalisation ci-

dessus, l'autorité bancaire peut transmettre à la carte uniquement les lignes de la table de conversion correspondant aux valeurs de taux de conversion des devises de départ et courante concernées par la conversion.

Dans le cas illustré par la figure 5C, où le terminal dispose d'un module de sécurité, le terminal commence par recevoir, en provenance de l'autorité bancaire, une table de conversion. Il a préalablement mémorisé une clé K ainsi qu'un algorithme cryptographique, par exemple du type RSA ou DES, fournis par cette autorité bancaire, qui vont lui servir à authentifier la table de conversion reçue : le terminal va par exemple recalculer la signature et la comparer avec celle reçue de l'autorité. Avantageusement, la clé K est une clé secrète et est mémorisée dans le module de sécurité du terminal 24 illustré par la figure 5B.

Lorsqu'on introduit la carte dans le terminal, afin de réaliser une transaction dans une devise courante alors que la carte utilise habituellement une devise de départ différente de la devise courante et si l'authenticité de la table de conversion est confirmée, le terminal transmet à la carte le taux de conversion de la devise de départ dans la devise courante, contenu dans la table de conversion. Le terminal transmet simultanément à la carte la signature électronique d'origine S_K relative à ce taux.

La signature électronique d'origine S_K relative au taux de conversion est calculée à partir d'un certain nombre de données. La signature S_K peut par exemple être calculée à partir de la valeur de taux de conversion et de la date d'élaboration de ce taux. Pour plus de sécurité, la signature S_K peut être calculée, non seulement à partir de ces données, mais en outre à partir d'un numéro d'identification spécifique à la carte, mémorisé dans la partie système de la mémoire programmable non volatile de

la carte, éventuellement complété par une valeur aléatoire fournie par la carte.

Dans les deux cas illustrés par les figures 5A et 5C, l'étape suivante du protocole de communication entre la carte et le terminal consiste, pour la carte, à calculer une signature électronique de contrôle S_{KC} relative à la valeur de taux de conversion reçue du terminal ou de l'autorité bancaire, à l'aide d'une clé et d'un algorithme cryptographique préalablement mémorisés dans la carte.

La carte compare ensuite la signature de contrôle S_{KC} qu'elle a calculée et la signature d'origine S_K qu'elle a reçue du terminal ou de l'autorité bancaire. Si ces deux signatures sont identiques, la carte effectue la conversion de son solde courant mémorisé de la devise de départ dans la devise courante au moyen du taux de conversion reçu et mémorise le solde courant converti, puis effectue la transaction prévue. Si les deux signatures diffèrent, toute possibilité de conversion est bloquée et un message d'erreur est émis.

Dans ce qui précède, on a décrit un procédé de vérification de signature consistant à recalculer la signature à partir d'un message constitué par le taux de conversion et la date d'élaboration de ce taux, et à la comparer à la signature reçue. En variante, on peut naturellement partir de la signature reçue et vérifier qu'elle provient bien du message précité, par exemple en utilisant un algorithme inverse de celui utilisé pour calculer la signature , lorsque cet algorithme existe. Si cette variante utilise un algorithme dissymétrique, ladite vérification utilisera une clé publique corrélée à une clé secrète ayant servi à calculer la signature.

Comme indiqué plus haut, en référence à la figure 4, la mémoire programmable non volatile de la carte mémorise les transactions, dans une mémoire dite de trace.

A titre d'exemple non limitatif, cette mémoire de trace peut être organisée en blocs de données et gérée de façon cyclique. Dans ce cas, tous les blocs sont rangés séquentiellement. Dès que la mémoire de trace est pleine, la transaction suivante est inscrite à l'emplacement de la transaction la plus ancienne.

Chaque bloc de données de la mémoire de trace comprend les éléments suivants :

- Type de transaction : débit, crédit ou conversion
- Date de la transaction
- Montant de la transaction
- Solde de la carte
- Devise utilisée pour exprimer le solde de la carte et le montant de la transaction

En option, le bloc de données peut également comprendre les éléments suivants :

- Identifiant du terminal et/ou du module de sécurité du terminal
- Valeur du taux de conversion
- Date d'élaboration du taux par l'autorité bancaire
- Référence de l'autorité bancaire qui a émis la valeur du taux

Ces éléments optionnels peuvent être utilisés pour réaliser un contrôle des opérations effectuées par la carte. En cas de contestation du porteur, elles permettent une expertise de la carte.

Un mode particulier de réalisation du protocole de communication entre la carte PME et le terminal permet de limiter le risque de création frauduleuse de monnaie. Une telle fraude consiste à avoir recours successivement à plusieurs terminaux disposant de tables de conversion

élaborées à des dates différentes, les valeurs des taux de conversion ayant fluctué entre ces différentes dates.

Par exemple, supposons qu'un fraudeur dispose de deux terminaux. Le premier possède en mémoire une table de conversion dans laquelle le taux de conversion entre le franc et le Mark est le suivant : $DM = 0,4 \times F$, ce qui équivaut à $F = 2,5 \times DM$, où F désigne le franc et DM désigne le Mark. Le second terminal possède une table de conversion dans laquelle le taux correspondant est :

$F = 3 \times DM$, ou $DM = 0,33 \times F$.

Si le fraudeur introduit une carte PME ayant un solde courant S1 en francs dans le premier terminal pour effectuer une conversion, la carte calcule le solde S2 en Marks suivant la formule : $S2 = 0,4 \times S1$. puis le fraudeur introduit sa carte dans le second terminal pour effectuer la conversion inverse et obtenir un solde S3 en francs :

$S3 = 3 \times S2 = 3 \times 0,4 \times S1 = 1,2 \times S1$.

Il y a donc eu création illégale de monnaie et enrichissement sans cause.

Pour empêcher une telle fraude, la carte effectue une vérification supplémentaire, illustrée par la figure 8, lorsqu'elle reçoit la table de conversion. Elle vérifie que la date D_1 d'élaboration de la table de conversion reçue est postérieure à la date D_2 de la dernière transaction qu'elle a mémorisée dans sa mémoire de trace.

Les dates D_1 et D_2 sont initialement exprimées en année, mois, jour, heures, minutes, secondes. La carte convertit D_1 et D_2 en valeurs numériques, puis compare les deux valeurs numériques obtenues. Si $D_1 > D_2$, la vérification est positive et la transaction se poursuit. Dans le cas contraire, c'est-à-dire si la fraude est avérée, il y a blocage total de la carte, qui ne peut être éventuellement débloquée que par une clé spécifique de déblocage.

Cette vérification supplémentaire permet d'éviter l'utilisation d'une table de conversion qui n'a plus cours. De plus, pour éviter de rechercher la date de la dernière transaction dans la mémoire de trace, la date et le taux de conversion peuvent être inscrits dans la partie système de la mémoire programmable non volatile de la carte.

Un autre type de fraude, contre lequel la présente invention propose deux parades, consiste à disposer d'un nombre important de terminaux, disposant tous de tables de conversion authentiques et mises à jour à des dates différentes et connues du fraudeur. Si le fraudeur introduit successivement une carte PME dans les terminaux de façon à respecter la chronologie des dates de mise à jour, pour peu que les valeurs des taux de conversion aient beaucoup fluctué dans l'intervalle de temps entre la première et la dernière mises à jour, le fraudeur pourra augmenter le solde de sa carte.

Une première parade à ce type de fraude consiste à doter le module de sécurité du terminal d'un compteur de conversions CO_i, où i est l'indice de la conversion actuelle, comme le montre la figure 6. Le compteur CO_i est incrémenté à chaque demande de conversion. Lorsque le compteur atteint une valeur maximale M prédéterminée, M=100 par exemple, le terminal inhibe toute possibilité de transaction et se met en communication avec l'autorité bancaire afin de recevoir une table de conversion mise à jour. Une fois cette nouvelle table reçue, le compteur est remis à zéro.

Plus précisément, le module de sécurité du terminal mémorise une table de conversion et le compteur est incrémenté chaque fois que le terminal demande à son module de sécurité de lui fournir un taux authentifié. Si le compteur atteint sa valeur maximale, le module ne fournit plus d'information.

Une seconde parade à ce type de fraude consiste à doter le terminal d'une horloge ou d'un moyen quelconque permettant de recevoir la date et l'heure. Comme le montre la figure 7, il peut s'agir par exemple d'un récepteur radio intégré au terminal ou à la carte, qui reçoit les signaux de date et heure D_R émis par l'Observatoire de Brunswick. Si l'écart $\delta = D_R - D_E$ entre la date D_E de mise à jour de la table et la date D_R de l'horloge interne dépasse une certaine durée, par exemple une heure, le terminal se bloque car la tentative de fraude est avérée et, de même que dans le cas de la première parade, n'effectue plus aucune transaction tant qu'une table de conversion plus récente n'a pas été chargée. Seule une procédure spécifique permet alors de débloquer le terminal.

REVENDICATIONS

1. Dans un objet portatif (10) comportant au moins une application de porte-monnaie électronique, cet objet portatif comprenant des moyens de traitement de l'information (14) et au moins une mémoire programmable non volatile (18), comportant une zone de mémorisation de transactions relatives à l'application de porte-monnaie électronique, ces transactions comportant au moins une instruction d'opération de débit et une instruction d'opération de crédit,

un protocole d'échange de données définissant une instruction d'opération de conversion de monnaie électronique d'une devise de départ en une devise courante, consistant au moins à :

(a) mémoriser dans ledit objet portatif (10) une table de conversion de monnaie électronique certifiée par au moins une signature électronique d'origine (S_K) par une autorité bancaire, ladite table de conversion de monnaie électronique comportant au moins une valeur de taux de conversion d'une devise de départ en au moins une devise courante ;

(b) authentifier ladite table de conversion de monnaie électronique, par vérification de ladite signature électronique d'origine (S_K), et, en cas d'authentification de ladite table de conversion de monnaie électronique, la valeur de taux de conversion constituant une valeur de taux de conversion authentifiée,

(c) procéder à la conversion d'un solde courant du porte-monnaie électronique, à partir de ladite valeur de taux de conversion authentifiée, pour engendrer une valeur du

solde courant convertie, et mémoriser la valeur du solde courant convertie dans ladite mémoire non volatile, ou, en l'absence d'authentification,

(d) bloquer une transaction courante.

2. Protocole selon la revendication 1, suivant lequel ladite table de conversion de monnaie électronique contient, pour plusieurs devises prédéterminées,

- un identifiant désignant chacune de ces devises,
- une valeur de taux de conversion de chacune de ces devises dans une devise de référence commune,
- une date de mise à jour de chacune desdites valeurs de taux de conversion, et
- une signature associée à chacune desdites valeurs de taux de conversion, calculée à partir dudit identifiant, de ladite valeur de taux de conversion et de ladite date, au moyen d'un algorithme prédéterminé.

3. Protocole selon la revendication 1, suivant lequel ladite table de conversion de monnaie électronique contient, pour plusieurs devises prédéterminées,

- un identifiant désignant chacune de ces devises,
- une valeur de taux de conversion de chacune de ces devises dans toutes les autres devises,
- une date de mise à jour de ladite table, et
- une signature calculée à partir de l'ensemble des données contenues dans la table, au moyen d'un algorithme prédéterminé.

4. Protocole selon la revendication 1, suivant lequel l'objet portatif (10) comprend en outre

- des moyens de comparaison entre une date de mise à jour associée à une nouvelle valeur de taux de conversion reçue et une date associée à une ancienne valeur de taux de conversion mémorisée, et

- une clé délivrée par l'autorité bancaire, associée à un algorithme de vérification de signature électronique prédéterminé.

5. Protocole selon la revendication 1, suivant lequel ladite mémoire programmable non volatile comprend au moins une mémoire du type EPROM, EEPROM ou FERAM.

6. Protocole selon la revendication 1, suivant lequel ladite zone de mémorisation de transactions est du type cyclique à N emplacements, pour mémoriser N transactions, la $(N+1)^{ème}$ transaction étant mémorisée à l'emplacement de la première transaction et provoquant l'effacement de ladite première transaction.

7. Protocole de communication entre un objet portatif (10) utilisant une première devise habituelle prédéterminée et un terminal de transaction utilisant une deuxième devise habituelle prédéterminée, ledit objet portatif (10) comportant au moins une application de porte-monnaie électronique, et comprenant des moyens de traitement de l'information (14) et au moins une mémoire programmable non volatile (18) comportant une zone de mémorisation de transactions relatives à l'application de porte-monnaie électronique, ces transactions comportant au moins une instruction d'opération de débit et une instruction d'opération de crédit, ledit protocole de communication comprenant des étapes suivant lesquelles :

(a) le terminal reçoit en provenance d'une autorité bancaire une table de conversion de monnaie électronique ;

(b) on introduit dans le terminal ledit objet portatif afin de réaliser une transaction ;

(c) le terminal transmet à l'objet portatif le taux de conversion de ladite première devise dans ladite deuxième devise, contenu dans ladite table de conversion de monnaie

électronique, accompagné d'une signature électronique d'origine (S_K) relative audit taux, ladite signature électronique d'origine (S_K) étant calculée à l'aide d'une clé prédéterminée ;

(d) l'objet portatif vérifie ladite signature électronique d'origine (S_K) à l'aide de ladite clé, préalablement mémorisée dans l'objet portatif ou d'une clé corrélée à celle-ci ;

(e) si la signature électronique d'origine (S_K) est vérifiée, l'objet portatif effectue la conversion du solde courant mémorisé de ladite première devise dans ladite deuxième devise au moyen dudit taux de conversion et mémorise le solde courant converti ;

(f) l'objet portatif effectue ladite transaction.

8. Protocole de communication selon la revendication 7, suivant lequel, à l'issue de l'étape (a), le terminal vérifie l'authenticité de ladite table de conversion de monnaie électronique à l'aide d'une clé fournie par l'autorité bancaire.

9. Protocole de communication selon la revendication 8, suivant lequel, à l'issue de l'étape (a), le terminal compare en outre la date d'élaboration (D_E) de ladite table de conversion de monnaie électronique à une date courante de référence (D_R) reçue par voie hertzienne, et si l'écart (δ) entre ces dates dépasse un seuil prédéterminé, le terminal inhibe toute possibilité de transaction et se met en communication avec l'autorité bancaire afin de recevoir une table de conversion de monnaie électronique mise à jour.

10. Protocole de communication selon la revendication 7, suivant lequel ladite signature électronique d'origine (S_K) est calculée à partir de la date d'élaboration dudit taux de conversion.

11. Protocole de communication selon la revendication 7, suivant lequel ladite clé est une clé secrète mémorisée dans un module de sécurité dudit terminal.

12. Protocole de communication selon la revendication 7, suivant lequel, à l'étape (d), l'objet portatif compare la date (D_1) d'élaboration du taux de conversion reçu à la date (D_2) de la dernière transaction mémorisée et vérifie que la date (D_1) d'élaboration du taux de conversion reçu est postérieure à la date (D_2) de la dernière transaction mémorisée.

13. Protocole de communication selon la revendication 7, suivant lequel, à l'issue de l'étape (e), le terminal incrémente un compteur de conversions, et lorsque ledit compteur atteint une valeur maximale prédéterminée, le terminal inhibe toute possibilité de transaction et se met en communication avec l'autorité bancaire afin de recevoir une table de conversion mise à jour.

14. Protocole de communication selon la revendication 13, suivant lequel ledit compteur est compris dans un module de sécurité dudit terminal.

15. Protocole de communication selon la revendication 7, suivant lequel, à l'étape (c), ladite signature électronique d'origine est calculée à partir d'un paramètre supplémentaire consistant en un numéro d'identification de l'objet portatif introduit et/ou une valeur aléatoire fournie par ledit objet portatif.

16. Objet portatif comprenant des moyens de traitement de l'information (14) et des moyens de

mémorisation de l'information(18), caractérisé en ce qu'il inclut :

- des moyens pour stocker de façon provisoire dans les moyens de mémorisation une table de conversion de monnaie électronique reçue de l'extérieur de l'objet portatif et comportant au moins une valeur de taux de conversion d'une devise de départ en au moins une devise courante, ainsi qu'une signature électronique d'origine (S_K) de cette table de conversion, calculée au moyen d'un algorithme de signature et d'une clé de signature déterminés ;
- des moyens pour authentifier ladite table de conversion en vérifiant ladite signature électronique d'origine (S_K) de la table de conversion reçue, au moyen d'un algorithme de vérification de signature et d'une clé de vérification de signature déterminés ;
- des moyens pour stocker de façon durable, en cas d'authentification positive, la table de conversion dans les moyens de mémorisation ; et
- des moyens pour calculer une valeur de solde courant convertie à partir d'une valeur de solde courant et d'une valeur de taux de conversion extraite de la table de conversion authentifiée.

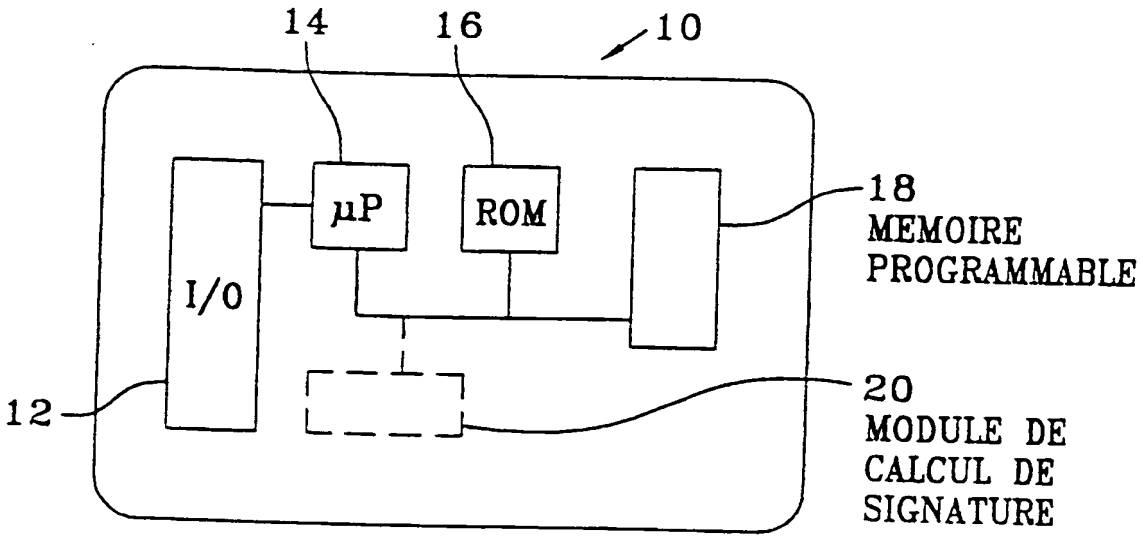


FIG.1

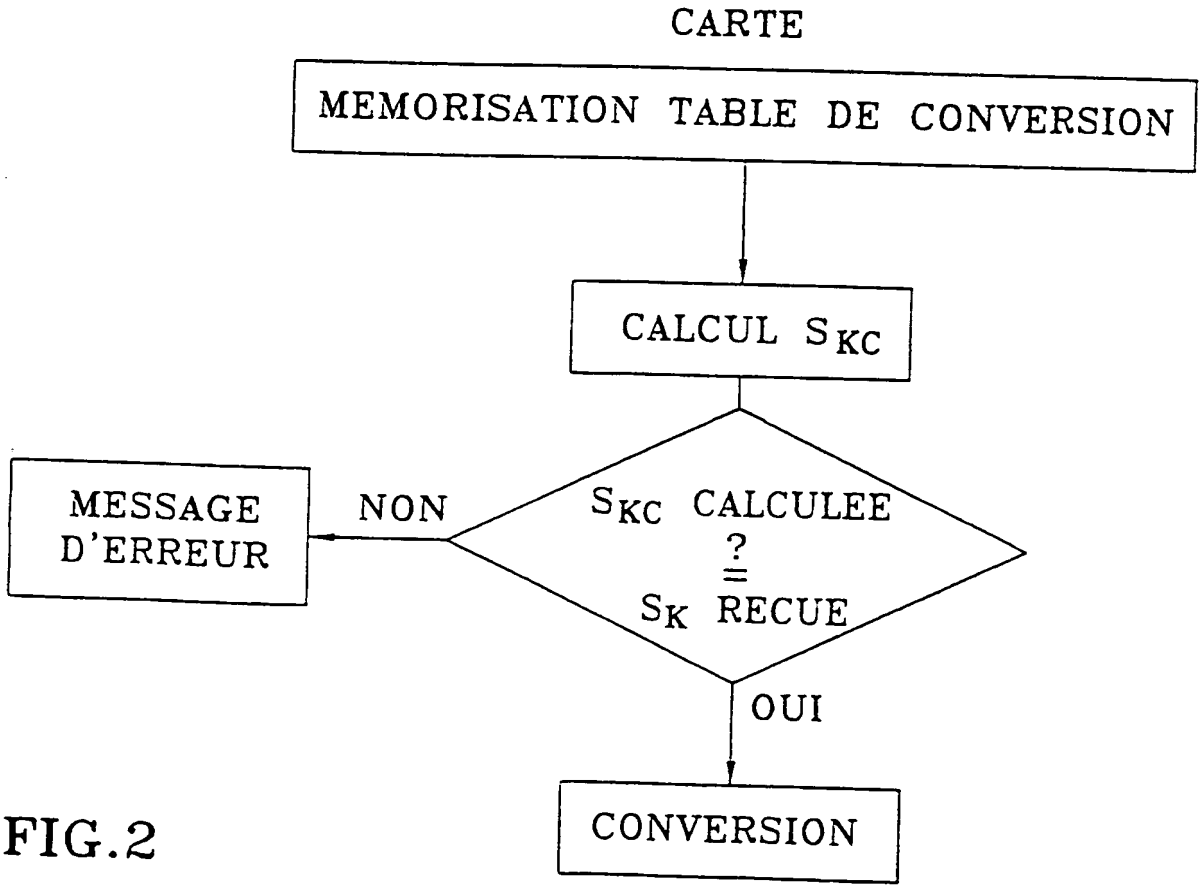


FIG.2

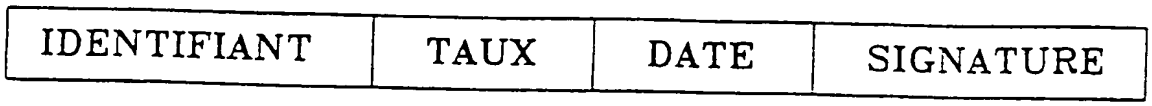


FIG.3

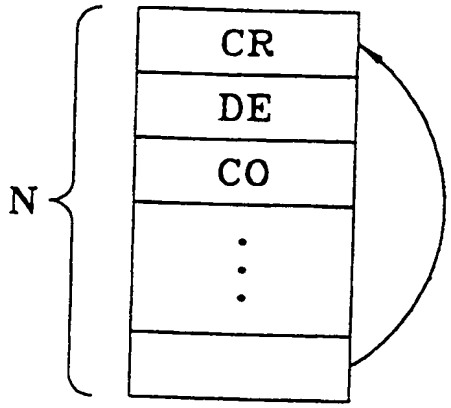


FIG.4

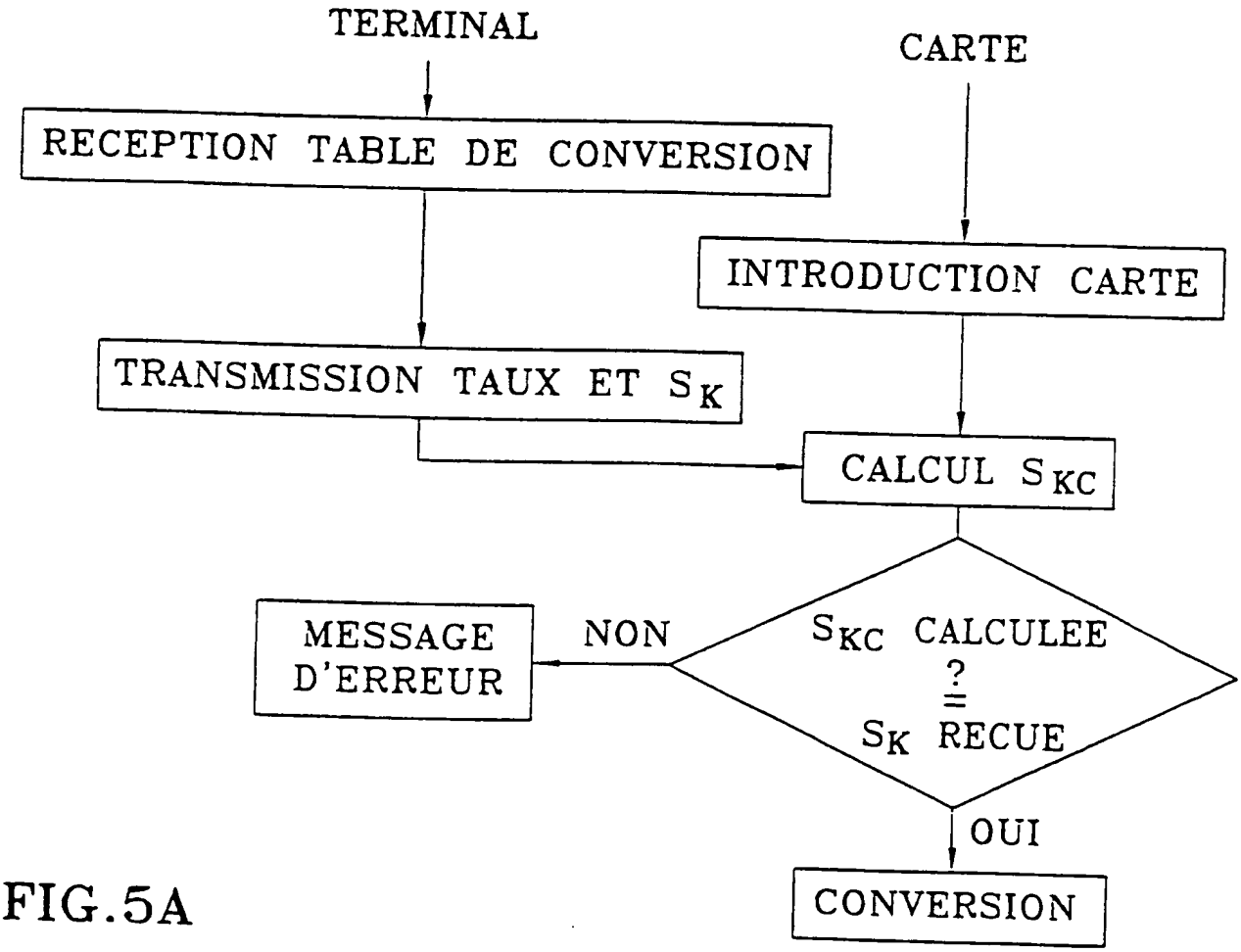


FIG.5A

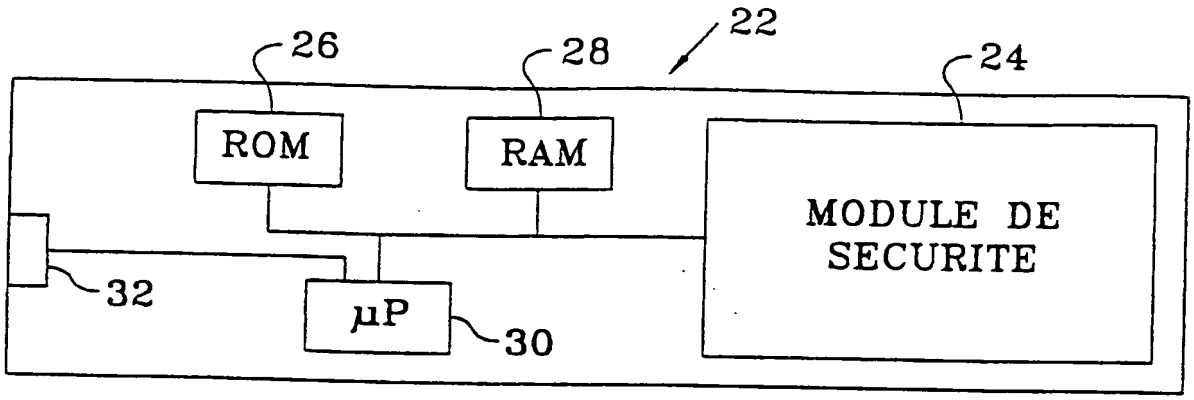


FIG.5B

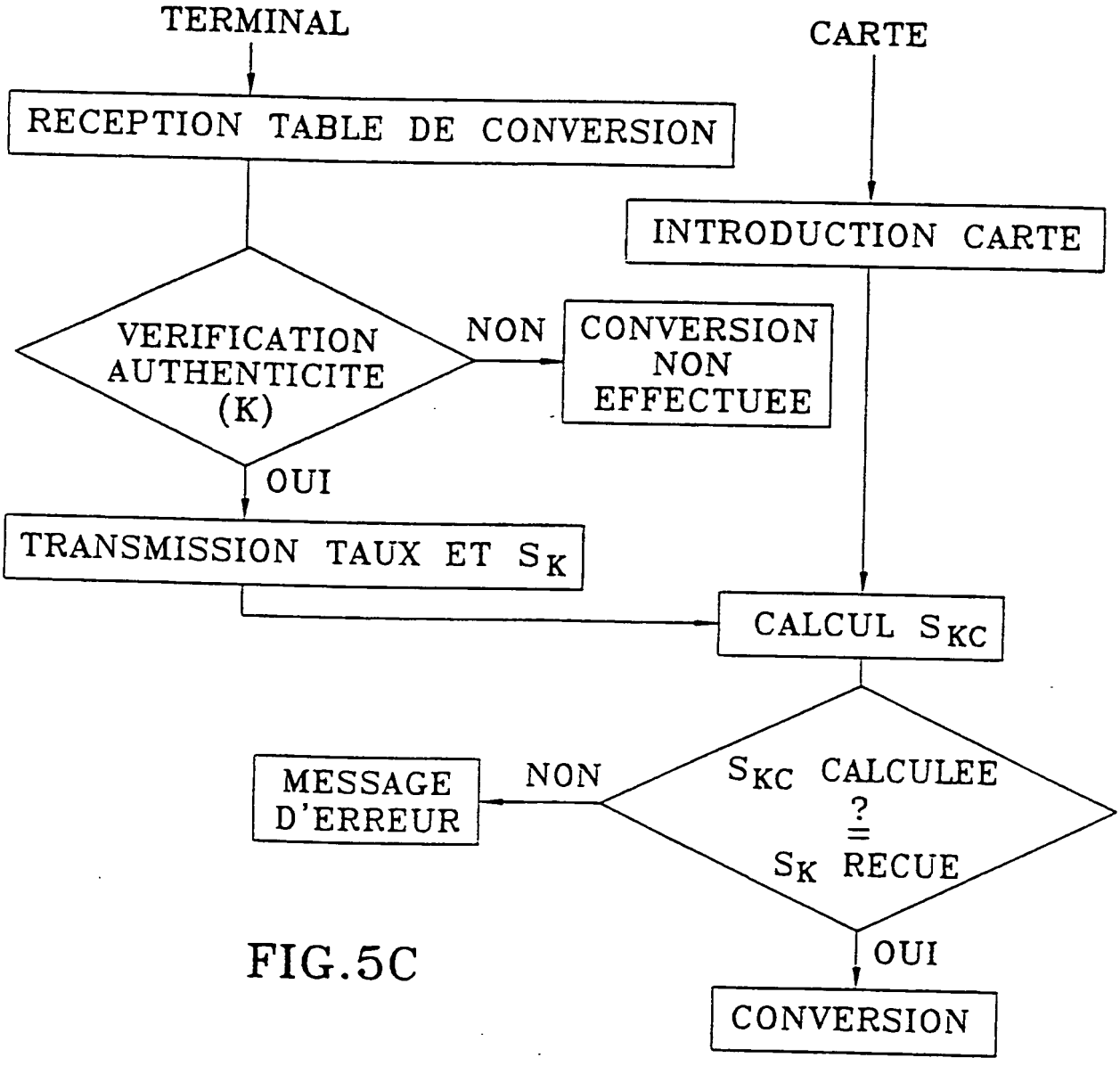


FIG.5C

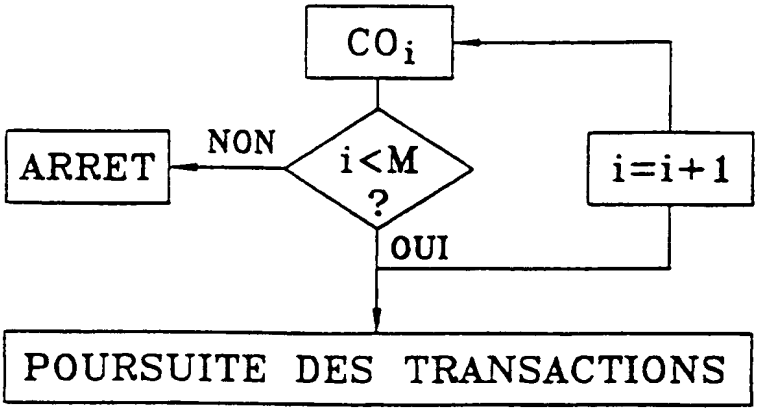


FIG.6

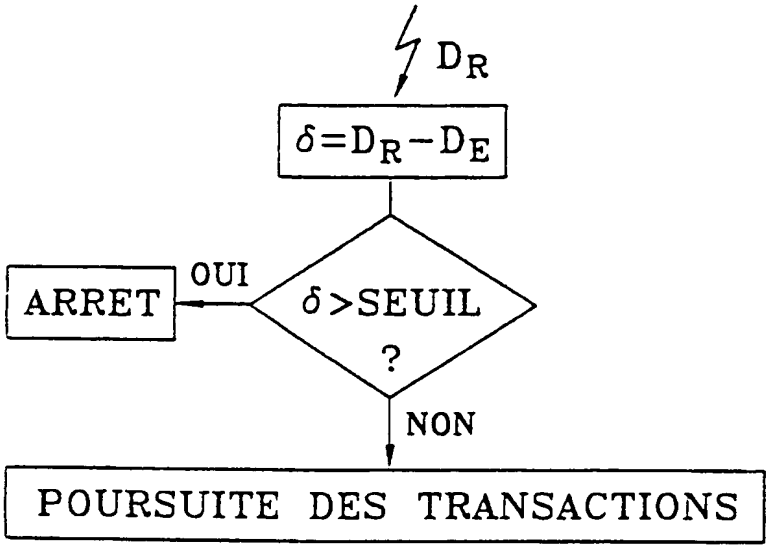


FIG.7

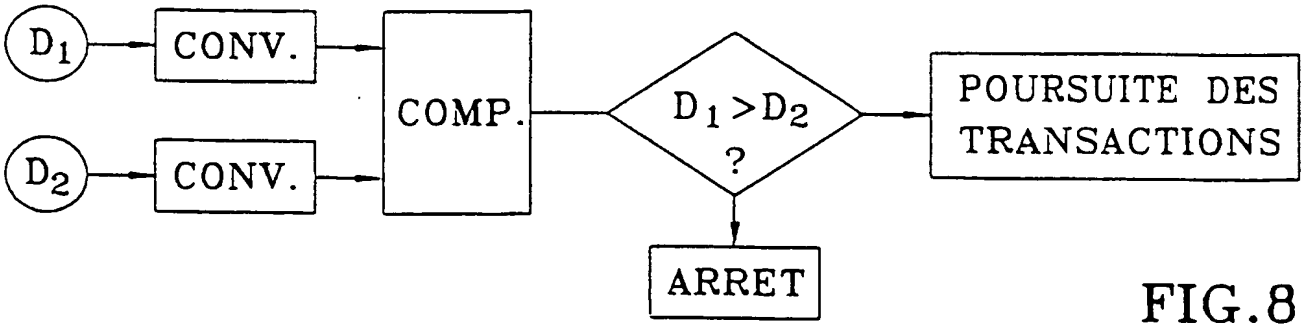


FIG.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 99/02014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G07F7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G07F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96 36024 A (NEDERLAND PTT) 14 November 1996 (1996-11-14) abstract; figures 1-3 page 3, line 8 -page 5, line 9 page 5, line 21 -page 9, line 6 ---	1-3,7,8, 16
A	WO 93 08545 A (JONHIG LTD) 29 April 1993 (1993-04-29) abstract; figure 1 page 3, line 17 -page 7, line 9 page 10, line 20 -page 11, line 7 ---	1,7,16
A	US 4 968 873 A (HINNEBERG CHRISTIAN ET AL) 6 November 1990 (1990-11-06) abstract; figures 1,11-13 column 7, line 46 - line 61 column 14, line 37 -column 15, line 63 --- -/--	1,7,16

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 October 1999	05/11/1999

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Buron, E

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 99/02014

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 750 283 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD) 27 December 1996 (1996-12-27) abstract; figure 1 column 2, line 29 -column 3, line 53 column 31, line 38 -column 32, line 3 ---	1,7,16
A	EP 0 251 619 A (VISA INT SERVICE ASS) 7 January 1988 (1988-01-07) abstract; figures 1-3 page 4, line 8 -page 6, line 16 page 7, line 1 -page 8, line 20 page 9, last paragraph -page 13, paragraph 1 -----	1,16

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/FR 99/02014

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9636024 A	14-11-1996	NL	1000352 C	13-11-1996
		AU	701801 B	04-02-1999
		AU	5816196 A	29-11-1996
		CA	2220748 A	14-11-1996
		EP	0824741 A	25-02-1998
		NO	975157 A	08-01-1998
WO 9308545 A	29-04-1993	AT	145744 T	15-12-1996
		AU	663739 B	19-10-1995
		AU	2888692 A	21-05-1993
		BR	9205416 A	17-05-1994
		CA	2098481 A	17-04-1993
		DE	69215501 D	09-01-1997
		DE	69215501 T	27-03-1997
		DK	567610 T	17-02-1997
		EP	0567610 A	03-11-1993
		ES	2096772 T	16-03-1997
		GR	3022528 T	31-05-1997
		HK	1001573 A	26-06-1998
		JP	2853331 B	03-02-1999
		JP	6503913 T	28-04-1994
		NO	303893 B	14-09-1998
		PL	299825 A	18-04-1994
		US	5440634 A	08-08-1995
US 4968873 A	06-11-1990	US	4837422 A	06-06-1989
		CN	1031902 A,B	22-03-1989
		DD	282308 A	05-09-1990
		DD	282306 A	05-09-1990
		DE	3867001 A	30-01-1992
		EP	0306892 A	15-03-1989
		JP	1145798 A	07-06-1989
		JP	2597672 B	09-04-1997
		RU	2060540 C	20-05-1996
EP 0750283 A	27-12-1996	NO	963725 A	06-09-1996
		US	5854581 A	29-12-1998
		WO	9524690 A	14-09-1995
		JP	2828344 B	25-11-1998
EP 0251619 A	07-01-1988	US	4766293 A	23-08-1988
		AT	80484 T	15-09-1992
		AU	587756 B	24-08-1989
		AU	7255987 A	07-01-1988
		CA	1270326 A	12-06-1990
		DE	3781606 A	15-10-1992
		JP	2072954 C	25-07-1996
		JP	7089358 B	27-09-1995
		JP	63257089 A	24-10-1988

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 99/02014

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G07F7/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 G07F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de donnees. et si realisable. termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec. le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 96 36024 A (NEDERLAND PTT) 14 novembre 1996 (1996-11-14) abrégé; figures 1-3 page 3, ligne 8 -page 5, ligne 9 page 5, ligne 21 -page 9, ligne 6 ---	1-3,7,8, 16
A	WO 93 08545 A (JONHIG LTD) 29 avril 1993 (1993-04-29) abrégé; figure 1 page 3, ligne 17 -page 7, ligne 9 page 10, ligne 20 -page 11, ligne 7 ---	1,7,16
A	US 4 968 873 A (HINNEBERG CHRISTIAN ET AL) 6 novembre 1990 (1990-11-06) abrégé; figures 1,11-13 colonne 7, ligne 46 - ligne 61 colonne 14, ligne 37 -colonne 15, ligne 63 --- -/--	1,7,16

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expedition du présent rapport de recherche internationale
28 octobre 1999	05/11/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Buron, E

2

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (juillet 1992)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 99/02014

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 750 283 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD) 27 décembre 1996 (1996-12-27) abrégé; figure 1 colonne 2, ligne 29 -colonne 3, ligne 53 colonne 31, ligne 38 -colonne 32, ligne 3 ---	1,7,16
A	EP 0 251 619 A (VISA INT SERVICE ASS) 7 janvier 1988 (1988-01-07) abrégé; figures 1-3 page 4, ligne 8 -page 6, ligne 16 page 7, ligne 1 -page 8, ligne 20 page 9, dernier alinéa -page 13, alinéa 1 -----	1,16

2

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements rel aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No
PCT/FR 99/02014

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 9636024	A	14-11-1996	NL	1000352 C	13-11-1996
			AU	701801 B	04-02-1999
			AU	5816196 A	29-11-1996
			CA	2220748 A	14-11-1996
			EP	0824741 A	25-02-1998
			NO	975157 A	08-01-1998
WO 9308545	A	29-04-1993	AT	145744 T	15-12-1996
			AU	663739 B	19-10-1995
			AU	2888692 A	21-05-1993
			BR	9205416 A	17-05-1994
			CA	2098481 A	17-04-1993
			DE	69215501 D	09-01-1997
			DE	69215501 T	27-03-1997
			DK	567610 T	17-02-1997
			EP	0567610 A	03-11-1993
			ES	2096772 T	16-03-1997
			GR	3022528 T	31-05-1997
			HK	1001573 A	26-06-1998
			JP	2853331 B	03-02-1999
			JP	6503913 T	28-04-1994
			NO	303893 B	14-09-1998
			PL	299825 A	18-04-1994
			US	5440634 A	08-08-1995
US 4968873	A	06-11-1990	US	4837422 A	06-06-1989
			CN	1031902 A,B	22-03-1989
			DD	282308 A	05-09-1990
			DD	282306 A	05-09-1990
			DE	3867001 A	30-01-1992
			EP	0306892 A	15-03-1989
			JP	1145798 A	07-06-1989
			JP	2597672 B	09-04-1997
			RU	2060540 C	20-05-1996
EP 0750283	A	27-12-1996	NO	963725 A	06-09-1996
			US	5854581 A	29-12-1998
			WO	9524690 A	14-09-1995
			JP	2828344 B	25-11-1998
EP 0251619	A	07-01-1988	US	4766293 A	23-08-1988
			AT	80484 T	15-09-1992
			AU	587756 B	24-08-1989
			AU	7255987 A	07-01-1988
			CA	1270326 A	12-06-1990
			DE	3781606 A	15-10-1992
			JP	2072954 C	25-07-1996
			JP	7089358 B	27-09-1995
			JP	63257089 A	24-10-1988